

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-195877

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/52

(21)Application number : 10-371623

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1998

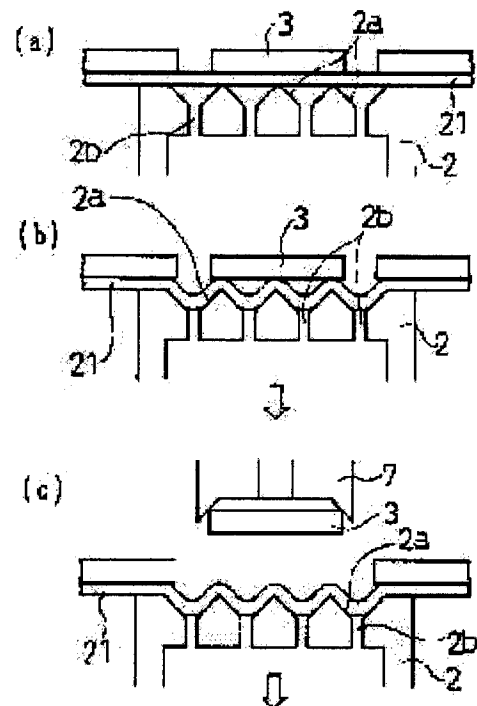
(72)Inventor : MATSUMURA SHINYA
KIYOMURA HIROYUKI
TAKAHASHI KENJI
SHIDA SATOSHI
NASU HIROSHI
KANAYAMA SHINJI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR SEPARATING CHIP ON DICING SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and apparatus which can peel off a chip from a dicing sheet in satisfactory peeled conditions and can stably pick up the chip from the dicing sheet.

SOLUTION: This apparatus includes a sheet-holding mechanism for holding a dicing sheet 21 having a chip 3 bonded thereto under tensioned condition, a suction stage 2 provided therein with a plurality of grooves 2a to be vacuum chucked corresponding in dimensions to the chip 3, and a vacuum chucking mechanism for vacuum chucking the sheet 21 onto the stage 2, when the chip 3 is separated from the sheet 21. The apparatus functions to separate the chip 3 from the sheet 21 so as to pick it up by vacuum chucking of the sheet 21 onto the stage 2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-195877
(P2000-195877A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 21/52

識別記号

F I
H 0 1 L 21/52

テーマコード* (参考)
F 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-371623

(22) 出願日 平成10年12月25日 (1998. 12. 25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松村 信弥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 清村 浩之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

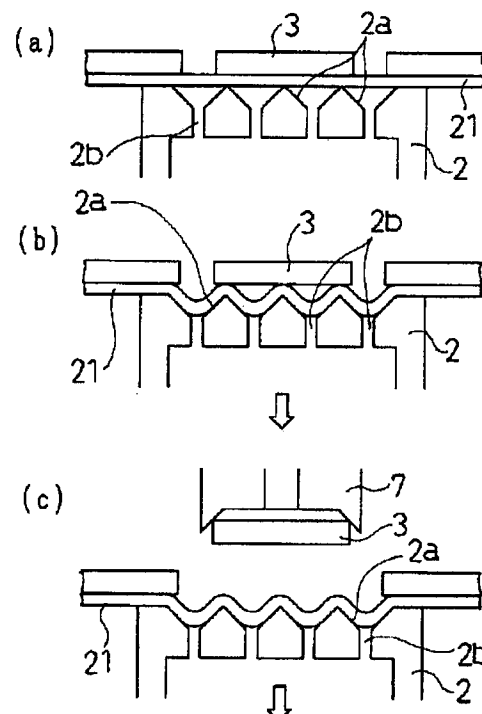
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイシングシート上のチップの分離方法及び分離装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイシングシート上のチップの剥離状態を良くすることができ、ダイシングシートから安定してチップをピックアップできる分離方法及び分離装置を提供する。

【解決手段】 チップ3が貼付けられたダイシングシート21を引張状態で保持するシート保持機構5と、チップ3の寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝2aが形成された吸着ステージ2と、チップ3をダイシングシート21から分離するときにダイシングシート21を吸着ステージ2に真空吸着するための真空吸引機構6とを備え、前記吸着ステージ2によってダイシングシート21を真空吸着することにより、チップ3とダイシングシート21を分離してピックアップするようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ダイシングシートに貼付けられたチップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された吸着ステージによってダイシングシートを真空吸着することにより、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップすることを特徴とするダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項2】吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着することを特徴とする請求項1に記載のダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項3】チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップするときに、吸着ステージに設けた突上げ針によってチップを突き上げることを特徴とする請求項1又は2に記載のダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項4】ダイシングシートに貼付けられたチップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された上下移動可能なブロックを備えた吸着ステージによって、ダイシングシートを前記ブロックで持ち上げた状態で真空吸着することにより、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップすることを特徴とするダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項5】吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着することを特徴とする請求項4に記載のダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項6】チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップするときに、ブロックでダイシングシートを持ち上げてから、ブロックに設けた突上げ針によってチップを突き上げることを特徴とする請求項4又は5に記載のダイシングシート上のチップの分離方法。

【請求項7】チップが貼付けられたダイシングシートを引張状態で保持するシート保持機構と、チップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された吸着ステージと、チップをダイシングシートから分離するときにダイシングシートを吸着ステージに真空吸着するための真空吸引機構とを備えていることを特徴とするダイシングシート上のチップの分離装置。

【請求項8】吸着ステージを加熱する加熱源を備えていることを特徴とする請求項7に記載のダイシングシート上のチップの分離装置。

【請求項9】吸着ステージに、ピックアップ時にチップを突き上げるための突上げ針を備えていることを特徴とする請求項7又は8に記載のダイシングシート上のチップの分離装置。

【請求項10】チップが貼付けられたダイシングシートを引張状態で保持するシート保持機構と、チップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された上下移動可能なブロックを備えた吸着ステージとチップをダイシングシートから分離するときにダイシングシートを吸着ステージに真空吸着するための真空吸引機構とを備え

ていることを特徴とするダイシングシート上のチップの分離装置。

【請求項11】吸着ステージを加熱する加熱源を備えていることを特徴とする請求項10に記載のダイシングシート上のチップの分離装置。

【請求項12】ブロックに、ピックアップ時にチップを突き上げるための突上げ針を備えていることを特徴とする請求項10又は11に記載のダイシングシート上のチップの分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベアIC実装において、ダイシングシートからICチップを分離してこのICチップをピックアップするダイボンダ、インナーリードボンダ(ILB)、ダイスピッカーなどの設備において利用されるダイシングシート上のチップの分離方法及び分離装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のダイシングシート上のチップの分離方法としては、突上げ針による分離方法が行われている。

【0003】従来のダイシングシート上のチップの分離方法に使用される分離装置について、図11に基づいて説明する。

【0004】図11において、21は分割状態にある多数個のICチップ3が貼付けられたダイシングシートであり、このダイシングシート21は、エキスパンダ機構を兼ねたダイシングシート保持機構5によって引張状態に保持されている。

【0005】このダイシングシート保持機構5は、XYテーブル(図示略)によって平面方向に自在に移動されるようになっている。

【0006】また20は、ダイシングシート21の下からダイシングシート21を吸着して固定し、ICチップ3を突き上げるための突上げ針10を複数本保持する突上げユニットである。さらに8は認識装置である。

【0007】次に、ICチップ3とダイシングシート21の分離及びICチップ3のピックアップ動作について、図12に基づいて説明する。

【0008】最初に認識装置8等を用いて、図12の(a)に示すように、ICチップ3を突上げユニット20の所定の位置にセットする。次に図12の(b)に示すように突上げ針10が設定された値だけ突上げられて、ICチップ3とダイシングシート21とを分離する。

【0009】その後、図12の(c)に示すように、中央の1本の突上げ針10だけが突上がり、図12の(d)に示すように、ICチップ3がピックアップツール7に受け渡され、次の工程へ移行する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ベアＩＣ実装においては、ダイシングシート２１からＩＣチップ３を安定してピックアップしてツール７に受け渡され、次の工程へ渡すことが要求されている。

【００１１】ところが、上記従来の突上げ針１０を用いたＩＣチップ３とダイシングシート２１の分離方法によるＩＣチップ３のピックアップでは、複数本の突上げ針１０の高さ調整が難しく、ＩＣチップ３の突上げ時に、突上げ針１０の高さのバラツキによるＩＣチップ３の傾きが発生し、ピックアップ時のＩＣチップ３の破損の原因となるという問題があった。

【００１２】また、粘着力の弱いダイシングシート２１では、突上げ時に、ダイシングシート２１とＩＣチップ３が剥離して位置ずれが発生し、ピックアップ時のＩＣチップ３の破損の原因となるという問題があった。

【００１３】また、突上げ針１０の交換時の突上げ針１０の高さ調整に手間がかかるという問題があった。

【００１４】本発明は、上記従来の問題を解消し、ＩＣチップとダイシングシートの剥離状態を良くすることができ、ダイシングシートから安定してＩＣチップをピックアップできるダイシングシート上のチップの分離方法及び分離装置を提供することを目的としている。

【００１５】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第１発明のダイシングシート上のチップの分離方法は、ダイシングシートに貼付けられたチップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された吸着ステージによってダイシングシートを真空吸着することにより、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップすることを特徴としている。

【００１６】また、吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着するように構成すると好適である。

【００１７】更に、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップするときに、吸着ステージに設けた突上げ針によってチップを突き上げるように構成することが好ましい。

【００１８】第２発明のダイシングシート上のチップの分離方法は、ダイシングシートに貼付けられたチップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された上下移動可能なブロックを備えた吸着ステージによってダイシングシートを前記ブロックで持ち上げた状態で真空吸着することにより、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップすることを特徴としている。

【００１９】また、吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着するように構成すると好適である。

【００２０】更に、チップとダイシングシートを分離してチップをピックアップするときに、ブロックでダイシングシートを持ち上げてから、ブロックに設けた突上げ

針によってチップを突き上げるように構成することが好ましい。

【００２１】第１発明のダイシングシート上のチップの分離装置は、チップが貼付けられたダイシングシートを引張状態で保持するシート保持機構と、チップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された吸着ステージと、チップをダイシングシートから分離するときにダイシングシートを吸着ステージに真空吸着するための真空吸引機構とを備えていることを特徴としている。

【００２２】また、吸着ステージを加熱する加熱源を備えていると好適である。

【００２３】更に、吸着ステージに、ピックアップ時にチップを突き上げるための突上げ針を備えていることが好ましい。

【００２４】第２発明のダイシングシート上のチップの分離装置は、チップが貼付けられたダイシングシートを引張状態で保持するシート保持機構と、チップの寸法に対応した複数の真空吸引可能な溝が形成された上下移動可能なブロックを備えた吸着ステージと、チップをダイシングシートから分離するときにダイシングシートを吸着ステージに真空吸着するための真空吸引機構とを備えていることを特徴としている。

【００２５】また、吸着ステージを加熱する加熱源を備えていると好適である。

【００２６】更に、ブロックに、ピックアップ時にチップを突き上げるための突上げ針を備えていることが好ましい。

【００２７】第１発明のダイシングシート上のチップの分離方法と分離装置によると、チップの寸法に対応した吸着ステージの溝の中に、ダイシングシートを真空吸着によって引込み、チップとダイシングシート間の貼付けによる保持力を低下させ、チップをピックアップすることによって、ダイシングシートからチップを安定した状態でピックアップし、次の工程へ渡すことができる。

【００２８】しかも、吸着ステージにはチップの寸法に対応した複数の溝が形成され、この溝が対応するチップの分離に適するようにダイシングシートを吸着変形させることができるので、従来のように品種対応のための突上げ針の高さ調整を品種交換毎に行う必要がなくなり、吸着ステージ交換時の調整作業を行うことができる。

【００２９】また、吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着するものでは、加熱源で加熱することによって、ダイシングシートは変形し易くなり、吸着ステージによるダイシングシートの吸着変形が効果的に行われる。

【００３０】更に、チップとダイシングシートを分離してピックアップするときに、突上げ針によって、チップを突上げてピックアップするものでは、突上げ針でチップの下面を突上げてピックアップするので、真空吸着だ

けではチップとダイシングシートが剥離し難い場合にもチップのピックアップを確実に行うことができる。

【0031】第2発明のダイシングシート上のチップの分離方法と分離装置によると、ダイシングシートに貼付けられたチップの寸法に対応した複数の溝が形成されたブロックを備えた吸着ステージによって、ダイシングシートを前記ブロックで持ち上げた状態で真空吸着するようにしたので、第1発明に比較してダイシングシートの吸着変形をより一層大とすることができ、ダイシングシートからチップをより一層分離し易くすることができる。そして、第1発明と同様、ダイシングシートからチップを安定した状態でピックアップし、次の行程へ渡すことができると共に、吸着ステージ交換時の調整作業を容易に行うことができる。

【0032】また、吸着ステージを加熱源で加熱しながらダイシングシートを真空吸着するものでは、加熱源で加熱することによって、ダイシングシートは変形し易くなり、吸着ステージによるダイシングシートの吸着変形が効果的に行われる。

【0033】更に、チップとダイシングシートを分離してピックアップするときに、突上げ針によってチップを突上げてピックアップするものでは、突上げ針でチップの下面を突上げてピックアップするので、真空吸着だけではチップとダイシングシートが剥離し難い場合にもチップのピックアップを確実に行うことができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るダイシングシート上のチップの分離方法と分離装置の実施の形態について、図を参照しつつ説明する。

【0035】図1は本発明の第1実施形態を示す概略斜視図、図2は第1実施形態の動作状態を示す説明図、図3は吸着ステージの溝の形状を示す概略斜視図、図4は吸着ステージの溝の形状を示す概略縦断面図である。尚、前記した従来例と同様な部材には同一符号を付して説明する。

【0036】第1実施形態のダイシングシート上のチップ分離装置は、図1に示すように、突上げユニット1の吸着ステージ2の上面にICチップ3のチップ寸法に対応した複数の溝2aが形成されている。各溝2aは吸引通路2bに連通し、真空源6によって真空吸引可能な状態となっている。

【0037】更に吸着ステージ2を加熱するヒータ等の加熱源4と、ダイシングシート21を引張状態に保持するシート保持機構5と、ダイシングシート21を真空吸着するための真空源6と、ICチップ3をピックアップし、上下移動するピックアップツール7と、ICチップ3の位置を認識する認識カメラ8が設けられている。

【0038】ピックアップツール7は、図1に示すX、Y、Z方向に移動可能であり、又真空吸着によってICチップ3をピックアップできるように構成されている。

【0039】次に、上記構成の分離装置によるダイシングシート上のICチップ3の分離及びピックアップ方法について、図1、図2に基づいて説明する。

【0040】シート保持機構5に保持されたダイシングシート21上のICチップ3は、認識カメラ8によって位置を算出されつつ移動せしめられ、図2の(a)に示すように、突上げユニット1の上方の所定のピックアップ位置に位置決めされる。

【0041】次に、図2の(b)に示すように、ダイシングシート21が吸着ステージ2によって真空吸着され、チップ3の裏面のダイシングシート21が吸着ステージ2の複数の溝2aの中に引き込まれる。

【0042】このようにして、ダイシングシート21が吸着ステージ2の複数の溝2aに引き込まれ、吸着変形することによって、ICチップ3からダイシングシート21が剥がれて分離し、次いで図2の(c)に示すように、ピックアップツール7によってICチップ3がピックアップされ、次の工程に移行する。

【0043】このように、第1実施形態によれば、ICチップ3のチップ寸法に対応した吸着ステージ2の複数の溝2aの中に、ダイシングシート21を真空吸着により引込み、ICチップ3とダイシングシート21間の貼付けによる保持力を低下させ、ピックアップツール7でICチップ3をピックアップすることによって、安定した状態でICチップ3をピックアップすることができる。

【0044】また、吸着ステージ2は溝2aの加工によって寸法が決まり、従来の突上げ針のように、ICチップ3の品種に対応させるため、品種交換毎に、高さ調整を行う必要がなく、調整作業が容易になるという効果が得られる。

【0045】更に、吸着ステージ2を加熱源4で加熱することによって、ダイシングシート21は変形し易くなり、ICチップ3とダイシングシート21の分離状態が良くなり、分離するまでの時間が短くなることにより、タクトアップの効果が得られる。

【0046】尚、吸着ステージ2の上面に形成される複数の溝2aの形状は、対応するICチップ3を分離するために適切な凹凸状の吸着変形をダイシングシート21に与えるに適したものにすればよく、例えば図3に示すように、(a)の同心円形状、(b)の直線並列形状、(c)の格子形状等の様々な形状とすることができ、溝2aの幅、本数、深さも任意に決定することができる。

【0047】また、図4に示すように、溝2aの断面形状も、(a)のV字溝、(b)のU字溝、(c)の四角溝等の様々な形状とすることができる。

【0048】図5は第2実施形態のダイシングシート上のチップの分離装置の概略斜視図、図6はその分離装置によるダイシングシートからICチップを分離してピックアップする際の動作を示す説明図である。尚、上記

した第1実施形態の分離装置と同一部材、同一箇所については同じ符号を付して説明を省略する。

【0049】この第2実施形態の分離装置では、吸着ステージ2にピックアップツール7と同期動作可能な突上げ針10を設けている。

【0050】次にその動作について説明すると、図6の(a)に示すようにダイシングシート21上のICチップ3は、ピックアップ位置に位置決めされる。次いで図6の(b)に示すように、ダイシングシート21が吸着ステージ2によって真空吸着され、ICチップ3の裏面のダイシングシート21が吸着ステージ2の複数の溝2aの中に引き込まれ後に、図6の(c)に示すように、ピックアップツール7とICチップ3の間隔を一定に保持した状態で、ピックアップツール7の上昇と同期して突上げ針10がICチップ3の下面を突き上げてピックアップする。

【0051】このように、吸着ステージ2によるダイシングシート21の真空吸着だけでは、ICチップ3とダイシングシート21が剥離しにくいダイシングシート21の場合にも、突上げ針10によって、ICチップ3のダイシングシート21に対する分離とピックアップを確実に行うことができる。

【0052】尚、突上げ針10の本数は、1本でも複数本でも使用可能である。

【0053】図7は第3実施形態のダイシングシート上のチップの分離装置の概略斜視図、図8は第3実施形態の分離装置によるダイシングシートからICチップを分離してピックアップするときの動作を示す説明図である。尚、上記した第1実施形態の分離装置と同一部材、同一箇所については同じ符号を付して説明を省略する。

【0054】この第3実施形態の分離装置では、吸着ステージ2の内側に複数の真空吸引可能な溝2aが形成されたブロック30を上下動可能に配設している。

【0055】次にその動作について説明すると、図8の(a)に示すようにダイシングシート21上のICチップ3は、ピックアップ位置に位置決めされる。次いで図8の(b)に示すように、吸着ステージ2の内側の複数の溝2aが形成されたブロック30が所定寸法だけ持ち上がる。次に図8の(c)に示すように、ダイシングシート21が、ブロック30の吸引通路2b及び吸着ステージ2の内周とブロック30の外周との間の吸引通路2cを通じての真空源6による真空吸引作用を受けて、真空吸着され、ICチップ3の裏面のダイシングシート21がブロック30の複数の溝2aの中に引き込まれ、吸着変形する。

【0056】このようにして、ダイシングシート21がブロック30の複数の溝2aに引き込まれることによって、ICチップ3からダイシングシート21が剥がれて分離し、図8の(d)に示すようにピックアップツール7によってICチップ3がピックアップされ、次の工程

に移行する。

【0057】この第3実施形態の分離装置によれば、所定寸法持ち上がったブロック30の複数の溝2aの中に、ダイシングシート21を真空吸着により引込み、ICチップ3とダイシングシート21間の貼付けによる保持力を低下させ、ピックアップツール7でICチップ3をピックアップすることによって、安定した状態でICチップ3のピックアップを行うことができる。

【0058】更に、ブロック30が所定寸法持ち上がった状態で、ダイシングシート21が真空吸着されるので、ICチップ3の外周部分が予めダイシングシート21から剥離された状態で分離され、ICチップ3のダイシングシート21からの分離が容易になされる効果を得られる。

【0059】また、ブロック30は溝2aの加工によって寸法が決まり、従来の突上げ針のように、ICチップ3の品種に対応させるため品種交換毎に、高さ調整を行う必要がなく、調整作業が容易になるという効果が得られる。

【0060】更に、吸着ステージ2を加熱源4で加熱してもよく、このように加熱することによって、ダイシングシート21は変形し易くなり、ICチップ3とダイシングシート21の分離状態が良くなり、分離するまでの時間が短くなることにより、タクトアップの効果が得られる。

【0061】図9は第4実施形態のダイシングシート上のチップの分離装置の概略斜視図、図10は第4実施形態の分離装置によるダイシングシートからICチップを分離してピックアップするときの動作を示す説明図である。尚、上記した第3実施形態の分離装置と同一部材、同一箇所については同じ符号を付して説明を省略する。

【0062】この第4実施形態の分離装置では、ブロック30にピックアップツール7と同期動作可能な突上げ針10を設けている。

【0063】次にその動作について説明すると、図10の(a)に示すようにダイシングシート21上のICチップ3は、ピックアップ位置に位置決めされる。次いで図10の(b)に示すように、ダイシングシート21がブロック30で所定寸法持ち上げられた後、図10の(c)に示すように真空吸着され、ICチップ3の裏面のダイシングシート21がブロック30の複数の溝2aの中に引き込まれ後に、図10の(d)に示すように、ピックアップツール7とICチップ3の間隔を一定に保持した状態で、ピックアップツール7の上昇と同期して突上げ針10がICチップ3の下面を突き上げてピックアップする。

【0064】このように、吸着ステージ2によるダイシングシート21の真空吸着だけでは、ICチップ3とダイシングシート21が剥離しにくいダイシングシート21の場合にも、突上げ針10によって、ICチップ3の

ダイシングシート 21 に対する分離とピックアップを確実に行うことができる。

【0065】尚、突上げ針 10 の本数は、1 本でも複数本でも使用可能である。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、吸着ステージあるいはブロックに複数の溝を設けてダイシングシートを真空吸着することにより、チップとダイシングシートの剥離状態を良くすることができ、ダイシングシートから安定した状態でチップをピックアップできる。

【0067】また、ブロックが所定寸法持ち上がった状態で、ダイシングシートが真空吸着されるものでは、チップの外周部分が予めダイシングシートから剥離された状態で分離され、チップのダイシングシートからの分離がさらに容易になされる効果を得られる。

【0068】更に、吸着ステージあるいはブロックは、その溝の加工によって寸法が決まり、従来の突上げ針のように、チップの品種に対応させるため品種交換毎に、高さ調整を行う必要がなく、調整作業が容易になるといふ効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の分離装置の概略斜視図である。

【図 2】第 1 実施形態の分離装置によるダイシングシートからチップを分離してピックアップするときの動作を、(a)～(c)に順に示す説明図である。

【図 3】吸着ステージの溝の各種形状を (a)～(c) に示す概略斜視図である。

【図 4】吸着ステージの溝の各種断面形状を (a)～(c) に示す概略縦断面図である。

【図 5】第 2 実施形態の分離装置の概略斜視図である。

【図 6】第 2 実施形態の分離装置によるダイシングシートからチップを分離してピックアップするときの動作を、(a)～(c)に順に示す説明図である。

【図 7】第 3 実施形態の分離装置の概略斜視図である。

【図 8】第 3 実施形態の分離装置によるダイシングシートからチップを分離してピックアップするときの動作を、(a)～(d)に順に示す説明図である。

【図 9】第 4 実施形態の分離装置の概略斜視図である。

【図 10】第 4 実施形態の分離装置によるダイシングシートからチップを分離してピックアップするときの動作を、(a)～(d)に順に示す説明図である。

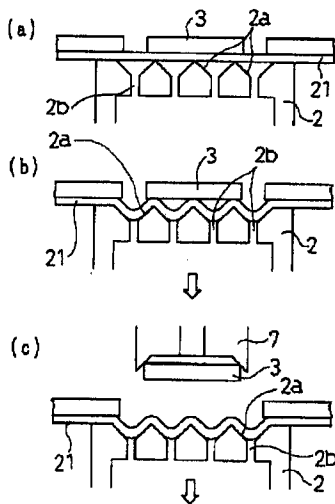
【図 11】従来の分離装置の概略斜視図である。

【図 12】従来の分離装置によるダイシングシートから IC チップを分離してピックアップするときの動作を、(a)～(d)に順に示す説明図である。

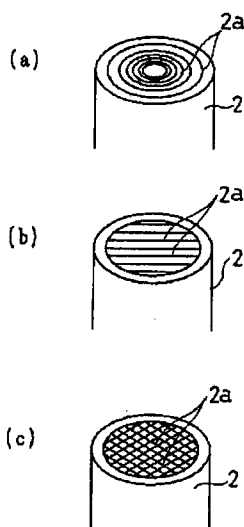
【符号の説明】

2	吸着ステージ
2a	溝
3	チップ (IC チップ)
4	加熱源
5	シート保持機構
6	真空源
10	突上げ針
21	ダイシングシート
30	ブロック

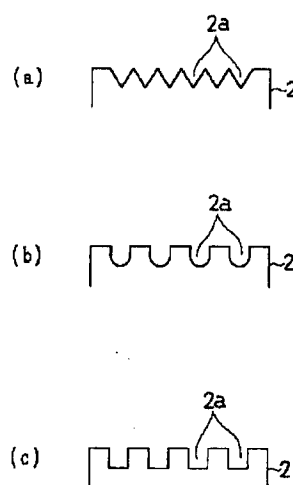
【図 2】



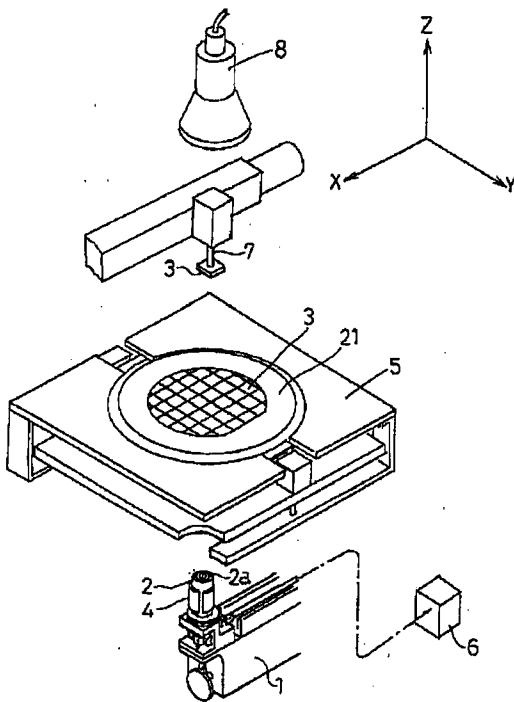
【図 3】



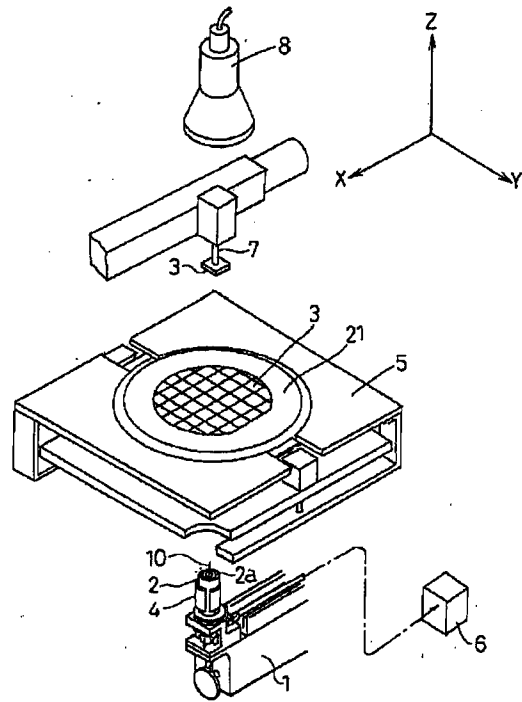
【図 4】



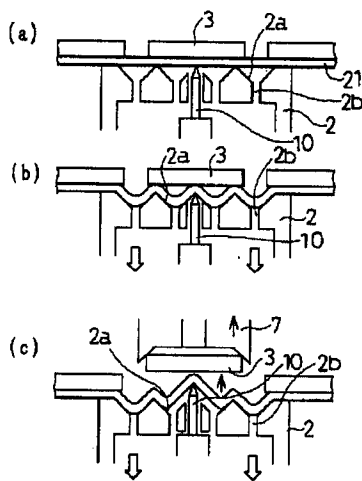
【圖1】



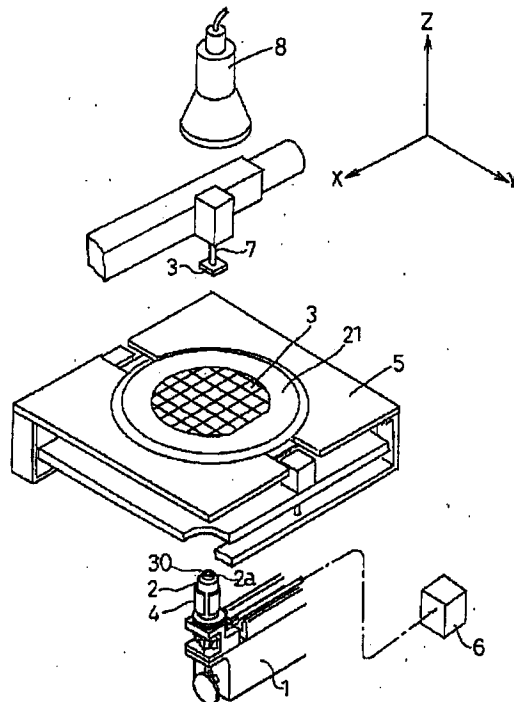
【圖5】



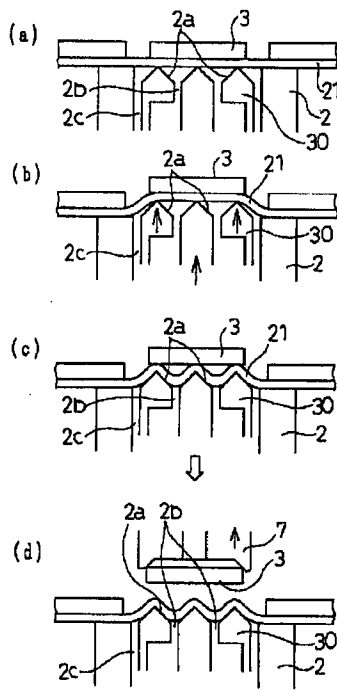
【圖6】



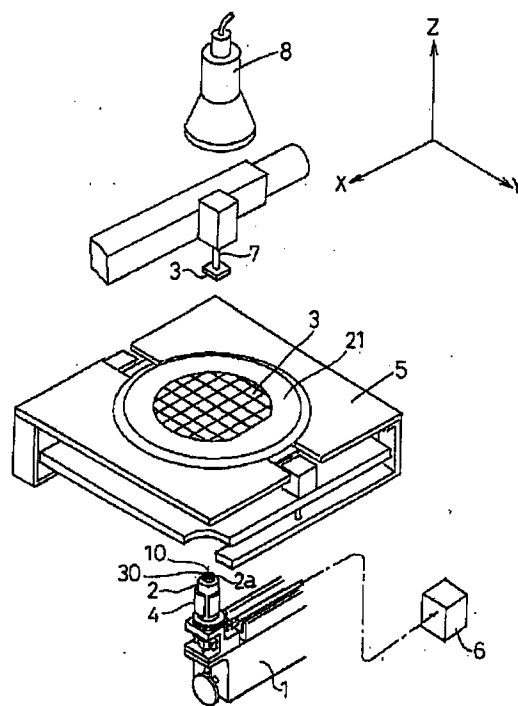
【圖7】



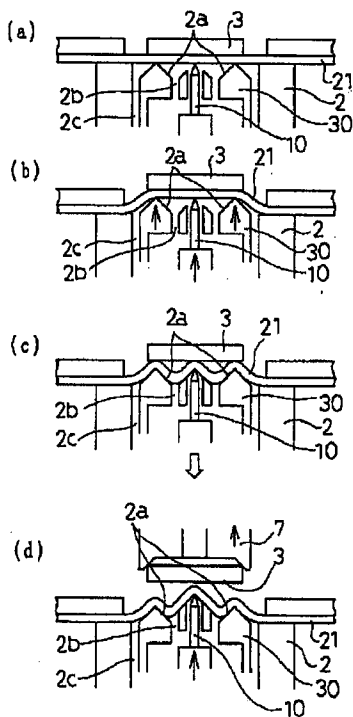
【図8】



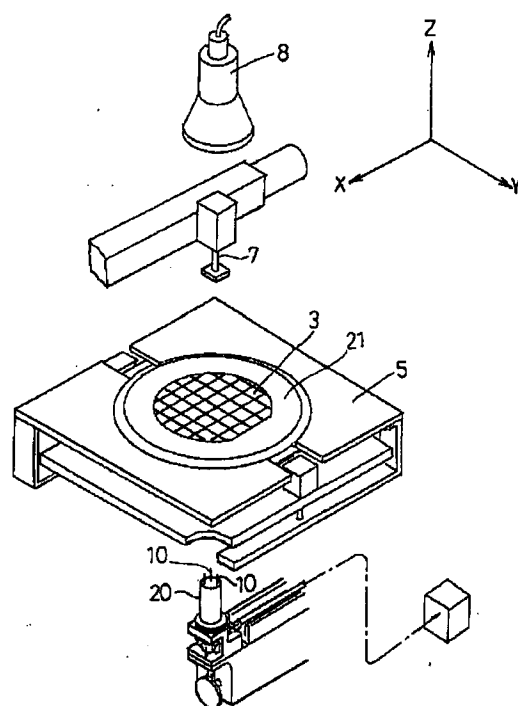
【図9】



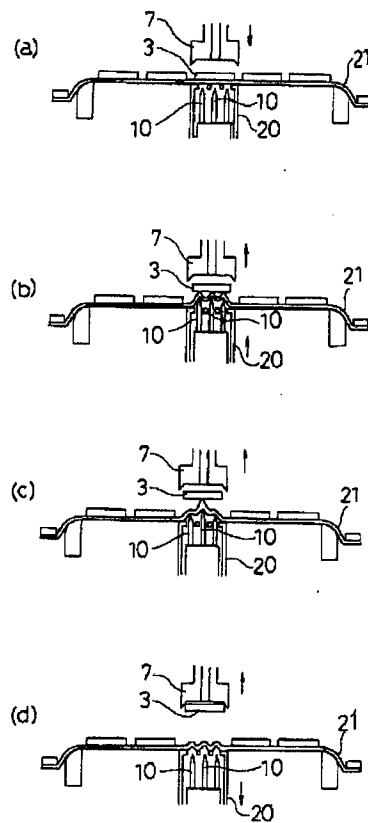
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 健治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 仕田 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 那須 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 金山 真司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5F047 FA08